



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **G** brauchsmust rschrift
⑩ **DE 299 19 570 U 1**

⑨ Int. Cl.⁷:
B 29 C 45/74
B 29 C 47/82

⑦① Aktenzeichen: 299 19 570.8
⑦② Anmeldetag: 8. 11. 1999
⑦③ Eintragungstag: 20. 1. 2000
④③ Bekanntmachung
im Patentblatt: 24. 2. 2000

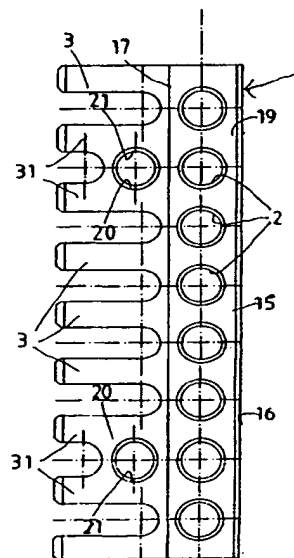
DE 299 19 570 U 1

⑦③ Inhaber:
Wema Beheizungstechnik GmbH, 58515
Lüdenscheid, DE

⑦④ Vertreter:
Haßler, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 58507
Lüdenscheid

④⑤ Vorrichtung zum Heizen und Kühlen von Maschinenzylindern zur Kunststoffverarbeitung

⑤① Vorrichtung zum Heizen und Kühlen von Maschinenzylindern zur Kunststoffverarbeitung, wobei zu Ringbändern zusammengefügte Keramiksteine auf dem Maschinenzylindermantel aufliegend angeordnet sind, wobei in Umfangsrichtung miteinander fluchtende Kanäle der Keramiksteine Heizelemente aufnehmen und wobei ein Zylindermantel die Keramiksteine umgreift und Kühlkanäle umschließt, wobei die Keramik der Keramiksteine eine Wärmebeständigkeit von mehr als 200°C, einen spezifischen Durchgangswiderstand von mehr als $10^6 \Omega \text{ cm}$ und eine Wärmeleitfähigkeit größer als 10 W/mK hat, wobei auf der von dem Maschinenzylindermantel abgewandten Seite der Keramiksteine in den Kühlkanal hineinragende Kühlrippen angeordnet sind und wobei oberhalb der Kanäle (2) für die Heizelemente in den Keramiksteinen (1) Spannkanele (21) ausgebildet sind.



DE 299 19 570 U 1

08.11.99

Dr. Werner Haßler
Patentanwalt
Asenberg 62
58507 Lüdenscheid

5. November 1999
A 99040

Anmelder: WEMA Beheizungstechnik GmbH
Kalver Straße 28
58515 Lüdenscheid

Vorrichtung zum Heizen und Kühlen von Maschinenzylindern zur Kunststoffverarbeitung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Heizen und Kühlen von Maschinenzylindern zur Kunststoffverarbeitung.

Anwendungsgebiet der Erfindung ist die Beheizung und Kühlung von Maschinenzylindern wie Plastifizierzylindern, Einspritzzylindern an Spritzgießmaschinen, Extrudern und dergleichen zur Verarbeitung von Kunststoffen, insbesondere Thermoplasten.

Plastifizierzylinder von Kunststoffverarbeitungsmaschinen müssen beheizt und gekühlt werden. Im Einzelnen ist während der Anfahrperiode eine Beheizung des Plastifizierzylinders notwendig. Im Betrieb ist je nach Betriebspunkt und verarbeitetem Kunststoff eine Beheizung oder Kühlung erforderlich. Die Heizvorrichtungen und Kühlvorrichtungen sind in Richtung der Zylinderachse in Abschnitte unterteilt, um die Wärmezufuhr oder Wärmeabfuhr abschnittsweise beeinflussen zu können. Ein modularer Aufbau der Vorrichtung aus Keramiksteinen ermöglicht eine Anpassung an unterschiedliche Durchmesser des Maschinenzylinders, wie der nachstehend beschriebene Stand der Technik zeigt.

Die EP 0 122 886 bzw. AT E 47 084 B beschreiben eine Vorrichtung, deren in Ringbändern angeordnete Keramiksteine neben den Kanälen für die Heizbänder auch in Umfangsrichtung verlaufende Kanäle für Kühlluft aufweisen, so daß dadurch der kompakte Aufbau der Keramiksteine gestört wird. Die Kanäle für Kühlluft innerhalb der Keramiksteine sind für eine schnelle Übertragung der Heizleistung auf den Maschinenzylindermantel nachteilig.

Bei der Vorrichtung nach der EP 0 122 887 B1 bzw. der AT E 47 085 B haben die Keramiksteine jeweils ebene Flächen in Anlage an den Maschinenzylindermantel und auf der Rückseite. Die Rückseite wird von Kühlluft umströmt, die auch in Kammern zwischen den Keramiksteinen einströmt. Die Keramiksteine haben eine ungenügende Wärmeleitfähigkeit, so daß die Kühlleistung dieser Vorrichtung ungenügend ist.

Bei der gattungsgemäßen Vorrichtung nach der EP 0 248 769 B1 bzw. DE 37 83 953 T2 haben die Keramiksteine auf der Kontaktseite zu dem Maschinenzylindermantel offene Umfangsrinnen oder Kühlrinnen, so daß durch diese Umfangsrinnen Kühlluft strömen kann. Auf der Rückseite der Keramiksteine

DE 299 19 570 U1

sind Kühlrippen angeordnet. Die Kühlrippen mindern die Kontaktfläche zum Maschinenzylindermantel, so daß die Wärmeübertragung zum Maschinenzylindermantel beeinträchtigt wird.

Aufgabe der Erfindung ist eine solche Anpassung der Keramiksteine und der Spannvorrichtung, daß die Wärmeleitungsfunktion der Keramiksteine, also einerseits der gute Wärmeübergang zu dem Maschinenzylindermantel während der Heizphase und andererseits die gute Wärmeabführung während der Kühlphase nicht beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß zu Ringbändern zusammengefügte Keramiksteine auf dem Maschinenzylindermantel aufliegend angeordnet sind, daß in Umfangsrichtung miteinander fluchtende Kanäle der Keramiksteine Heizelemente aufnehmen, daß ein Zylindermantel die Keramiksteine umgreift und Kühlkanäle umschließt, daß die Keramik der Keramiksteine eine Wärmebeständigkeit von mehr als 200 °C, einen spezifischen Durchgangswiderstand von mehr als $10^6 \Omega \text{cm}$ und eine Wärmeleitfähigkeit größer als 10 W/mK hat, daß auf der von dem Maschinenzylindermantel abgewandten Seite der Keramiksteine in den Kühlkanal hineinragende Kühlrippen angeordnet sind und daß oberhalb der Kanäle für die Heizelemente in den Keramiksteinen Spannkanäle ausgebildet sind.

Die Erfindung unterscheidet sich insofern vom Stand der Technik, als die Spannkanäle vollständig aus dem Bereich des Grundkörpers der Keramiksteine herausgenommen sind. Damit kommen die Materialeigenschaften und die Formgebung der Keramiksteine voll zur Wirkung.

Wenn die Kühlrippen im wesentlichen in Umfangsrichtung ausgerichtet sind, erweist es sich als zweckmäßig, daß oberhalb der Kanäle für die Heizbänder in den Keramiksteinen Spannkanäle jeweils in durch eine Brücke miteinander verbundenen Fußbereichen von zwei benachbarten Kühlrippen ausgebildet sind.

Eine sichere Führung der Spannbänder wird dadurch erreicht, daß die Brücken etwa über die halbe Höhe der Kühlrippen reichen.

Wenn die Kühlrippen im wesentlichen in Axialrichtung ausgerichtet sind, erweist es sich als zweckmäßig, daß die Spannkanäle durch zwei im wesentlichen in Axialrichtung ausgerichtete Kühlrippen verlaufen. Die Kühlrippen können entsprechend der Kühlluftströmung in jeder Richtung ausgerichtet sein.

Zur verkantungsfreien Halterung der Keramiksteine wird vorgeschlagen, daß in jedem Keramikstein zwei Spannkanäle vorgesehen sind.

Eine feste Verspannung wird dadurch erreicht, daß durch die Spannkanäle geführte Spannbänder in Laschen gehalten sind und daß die Laschen mit Spannschrauben in Umfangsrichtung gegeneinander gespannt sind.

Der Einbauraum für die Spannschrauben wird dadurch bereitgestellt, daß die endständigen Keramiksteine im Bereich der Spannschrauben keine Brücken aufweisen..

Die Anordnung der Spannschrauben wird dadurch in funktionaler Anordnung gesichert, daß die endständigen Keramiksteine im Bereich der Spannschrauben keine Kühlrippen aufweisen.

Ausführungsbeispiele werden anhand der Zeichnungen erläutert, in denen darstellen:

Fig. 1 eine Ansicht eines Keramiksteins,

Fig. 2 eine Umklappung zu Fig. 1,

DE 299 19570 U1

3

Fig. 3 eine axiale Ansicht der Vorrichtung auf einem Maschinenzylindermantel,

Fig. 4 eine Draufsicht auf Fig. 3,

Fig. 5 eine Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Keramiksteins und

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie X-X in Fig. 5.

Ein Keramikstein 1 nach den Fig. 1 und 2 umfaßt einen im Wesentlichen quaderförmigen Grundkörper 15, dessen ebene Bodenseite 16 mit ihren Längskanten in Axialrichtung 5 eines Maschinenzylinders ausgerichtet ist, vergleiche Fig. 4, und von dessen Kopfseite 17 Vorsprünge in Form von Kühlrippen 3, 31 abstehen, die im Einbauzustand nach Fig. 4 in Umfangsrichtung des Maschinenzylinders ausgerichtet sind. Die in einer Axialebene des Maschinenzylinders ausgerichteten Seitenflächen 18 und 19 sind konkav bzw. konvex geformt, so daß die Keramiksteine 1 im Einbauzustand nach Fig. 4 ineinandergreifen und an unterschiedliche Krümmungen der Umfangslinie bzw. an unterschiedliche Durchmesser des Maschinenzylinders anpaßbar sind.

Der Grundkörper 15 des Keramiksteins 1 enthält in Umfangsrichtung des Maschinenzylinders ausgerichtete Kanäle 2 für nicht dargestellte Heizelemente, insbesondere Heizwendel, Fig. 4. Jeweils zwei benachbarte Kühlrippen 31 sind in ihren Fußbereichen oberhalb des Grundkörpers 15 durch eine Brücke 20 miteinander verbunden. Innerhalb jeder Brücke 20 ist ein Spannkanaal 21 für ein Spannbänder 22 ausgebildet. Die Enden der durch die beiden Spannkanaäle 21 reichenden Spannbänder 22 sind jeweils in einer Lasche 23, 24 verankert. Die Lasche 23 besitzt einen Gewindedurchgang, die Lasche 24 einen zylindrischen Durchgang 26. Eine durch eine Feder 27 abgestützte Spannschraube 28 reicht durch den Durchgang 26 hindurch und greift in den Gewindedurchgang 25 ein. Den Laschen 23 und 24 benachbart sind Keramiksteine 7 ohne Brücken und Kühlrippen angeordnet, damit die Spannbänder 22 und die Spannschraube 28 nicht behindert sind und beim Einbau ein freier Zugang möglich ist.

Die Keramiksteine 1 sind nach Fig. 4 zu einem Ringband zusammengefügt. Die nicht dargestellten Heizelemente sind als schraubenförmige Heizwendel oder in anderer Form ausgebildet und reichen in Umfangsrichtung des Maschinenzylinders durch die Keramiksteine des Ringbandes. Die Anzahl und Auslegung der Heizelemente erfolgt nach der geforderten Heizleistung. Die Spannbänder 22 sind Drähte, Seile, Geflechte oder dergleichen und bestehen aus einem wärmebeständigen Stoff.

Die Keramiksteine 1 werden um den Mantel eines nicht dargestellten Maschinenzylinders gelegt und nach Fig. 4 zu einem Ringband geformt. Die konkave bzw. konvexe Krümmung der Seitenflächen 18, 19 ermöglicht eine Anpassung des Ringbandes an unterschiedliche Durchmesser des Maschinenzylinders. Die Ringbänder können in den verschiedenen axialen Zonen des Maschinenzylinders unterschiedlich angeordnet sein, in Form einzelner Ringbänder, Pakete von Ringbändern, mit abgestufter Anzahl der Kanäle mit Heizelementen und dergleichen. Die hohe Wärmeleitfähigkeit der Keramiksteine sichert eine gleichmäßige Erwärmung und damit einen gleichmäßigen Wärmeübergang. Dieses stellt auch eine gleichmäßige Wärmeabfuhr in einer Kühlphase sicher.

Die Ringbänder der Keramikkörper haben eine geringe radiale Bauhöhe, weil der Grundkörper der Keramiksteine sehr kompakt ausgebildet ist. Infolge der hohen Wärmeleitfähigkeit sind Kühlkanäle oder Kühlausnehmungen nicht erforderlich. Metalllamellen oder Metallzwischen-schichten sind ebenfalls nicht erforderlich.

DE 299 19570 U1

DE 299 19 570 U1

4

Die Fig. 5 und 6 zeigen ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel eines Keramiksteins 41, dessen Kühlrippen 33 in Axialrichtung des Maschinenzylinders ausgerichtet sind. Dieses ist auf die Kühlluftströmung abgestimmt. Es sind zwei Kühlrippen 33 vorgesehen. In den Kühlrippen 33 sind zwei Spannkannäle 21 ausgebildet. Derartige Keramiksteine 41 sind für eine im wesentlichen in Axialrichtung verlaufende Kühlluftströmung geeignet.

Man kann auch zur Achse des Maschinenzylinders unter einem beliebigen Winkel geneigte Kühlrippen vorsehen. In jedem Fall ist eine optimale Ausrichtung der Kühlrippen in Anpassung an die Kühlluftströmung möglich.

DE 299 19 570 U1

DE 1199

Dr. Werner Haßler
Patentanwalt
Asenberg 62
58507 Lüdenscheid

5. November 1999
A 99040

Anmelder: WEMA Beheizungstechnik GmbH
Kalver Straße 28
58515 Lüdenscheid

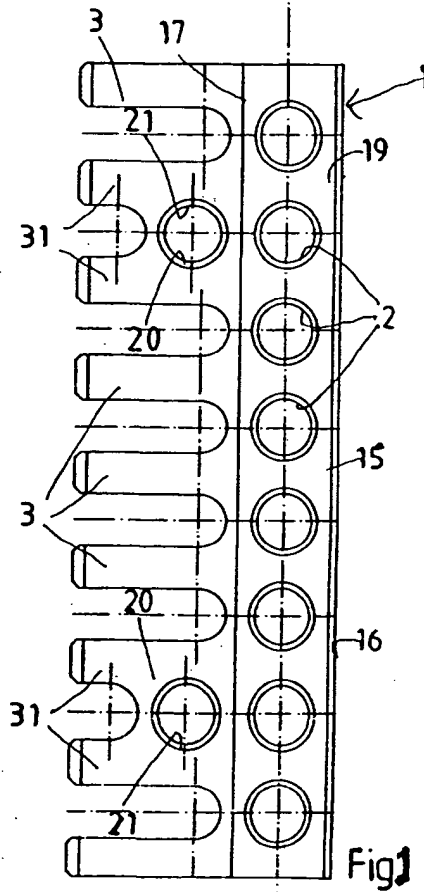
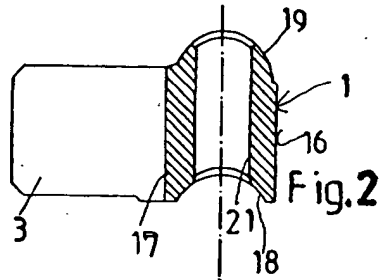
Vorrichtung zum Heizen und Kühlen von Maschinenzylindern zur Kunststoffverarbeitung

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Heizen und Kühlen von Maschinenzylindern zur Kunststoffverarbeitung, wobei zu Ringbändern zusammengefügte Keramiksteine auf dem Maschinenzylindermantel aufliegend angeordnet sind, wobei in Umfangsrichtung miteinander fluchtende Kanäle der Keramiksteine Heizelemente aufnehmen und wobei ein Zylindermantel die Keramiksteine umgreift und Kühlkanäle umschließt, wobei die Keramik der Keramiksteine eine Wärmebeständigkeit von mehr als 200 °C, einen spezifischen Durchgangswiderstand von mehr als $10^6 \Omega \text{cm}$ und eine Wärmeleitfähigkeit größer als 10 W/mK hat, wobei auf der von dem Maschinenzylindermantel abgewandten Seite der Keramiksteine in den Kühlkanal hineinragende Kühlrippen angeordnet sind und wobei oberhalb der Kanäle (2) für die Heizelemente in den Keramiksteinen (1) Spannkkanäle (21) ausgebildet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannkkanäle (21) jeweils in durch eine Brücke (20) miteinander verbundenen Fußbereichen von zwei benachbarten im wesentlichen in Umfangsrichtung ausgerichteten Kühlrippen (3) ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Brücken (20) etwa über die halbe Höhe der Kühlrippen (2) reichen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannkkanäle (21) durch zwei im wesentlichen in Axialrichtung ausgerichtete Kühlrippen (41) verlaufen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Keramikstein (1) zwei Spannkkanäle (21) vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Spannkkanäle (21) geführte Spannbänder (22) in Laschen (23, 24) gehalten sind und daß die Laschen (23, 24) mit Spannschrauben (28) in Umfangsrichtung gegeneinander gespannt sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die endständigen Keramiksteine (7) im Bereich der Spannschrauben (28) keine Brücken (20) aufweisen..
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die endständigen Keramiksteine (7) im Bereich der Spannschrauben (28) keine Kühlrippen (3) aufweisen.

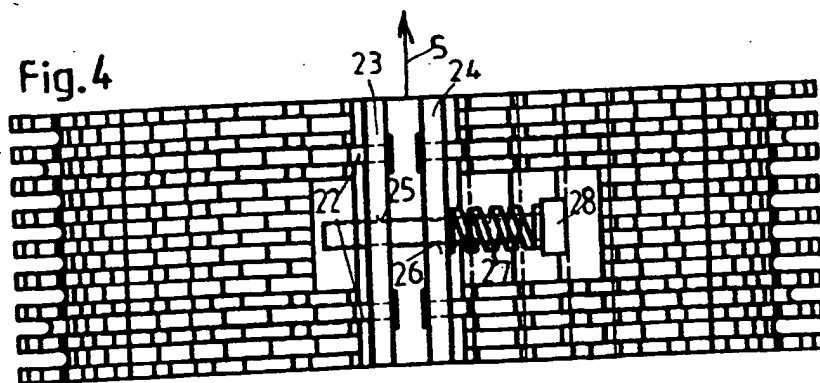
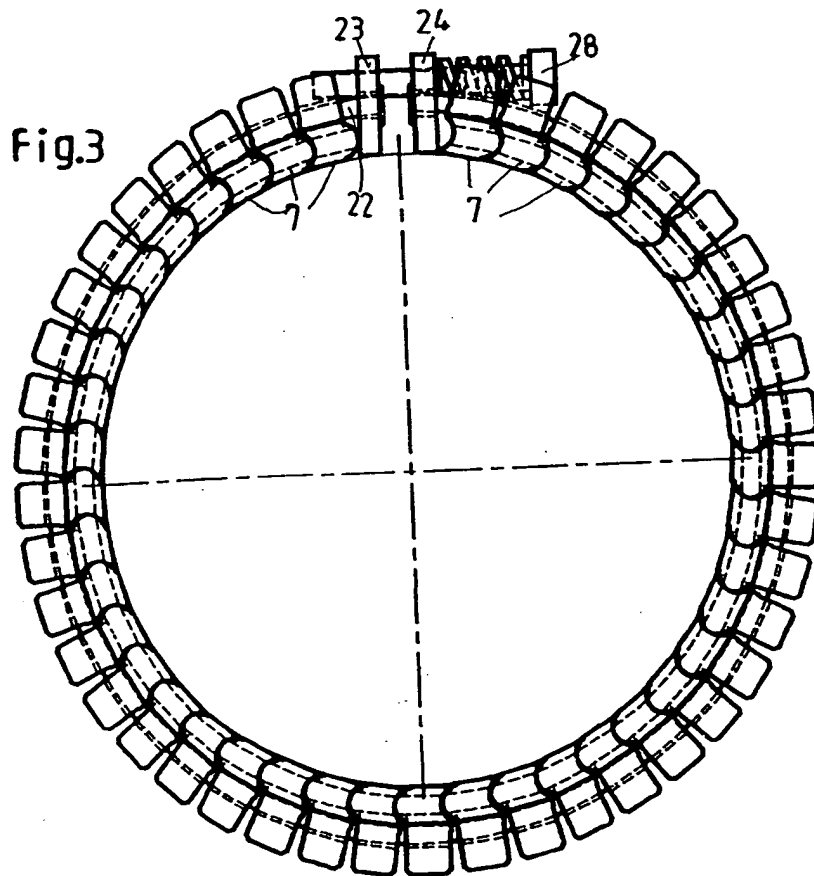
DE 299 19 570 U1

08.11.99



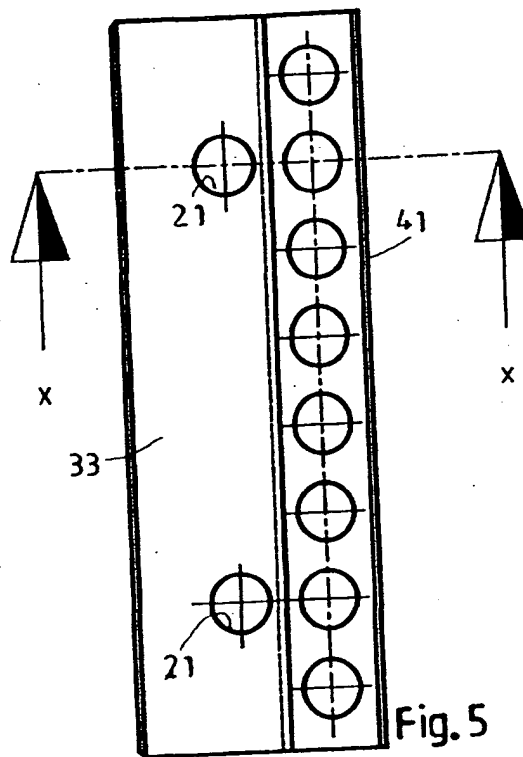
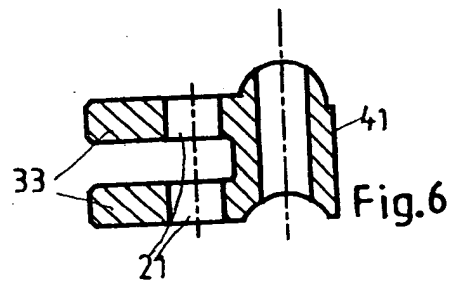
DE 299 19 570 U1

08.11.99



DE 299 19 570 U1

08.11.99



DE 299 19 570 U1